

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS


## PCT

REC'D 07 DEC 2005

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

PCT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 2003P11480WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Formblatt PCT/PEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/013660	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01.12.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 11.12.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F01D25/08, F01D5/28		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 7 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enhalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags  13.04.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  07.12.2005	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter  de Rooij, M  Tel. +31 70 340-2306	



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/013660

## Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
  - ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
    - ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
    - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
    - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile**\* der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt*):

### Beschreibung, Seiten

1-15 in der ursprünglich eingereichten Fassung

### Ansprüche, Nr.

1-30 eingegangen am 12.04.2005 mit Schreiben vom 08.04.2005

### Zeichnungen, Blätter

1/7-7/7 in der ursprünglich eingereichten Fassung

☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
  - ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
  - ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

\* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT  
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/013660

---

**Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

---

1. Feststellung
- |                                |                      |
|--------------------------------|----------------------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-30   |
|                                | Nein: Ansprüche      |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche        |
|                                | Nein: Ansprüche 1-30 |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-30  |
|                                | Nein: Ansprüche:     |

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: US 2003/027012 A1 (WANG HONGYU ET AL) 6. Februar 2003

D2: US 5 740 515 A (BEELE WOLFRAM) 14. April 1998

D3: US 2003/008167 A1 (BARBEZAT GERARD ET AL) 9. Januar 2003

D4: WO 03/006883 A (SIEMENS AG) 23. Januar 2003

D5: US 5 350 599 A (RIGNEY DAVID V ET AL) 27. September 1994

2. Die Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 6 PCT, weil die Ansprüche 1, 11, 12 und 26-30 nicht klar sind.

2.1 Anspruch 1, Z. 9 zufolge, wird das Bauteil bei Einsatztemperaturen bis max. 850°C eingesetzt. Bei der scheinbaren weiteren Begrenzung in Z. 10 ("insbesondere bis max. 650°C") wird jedoch der Gegenstand verallgemeinert. Bauteile die bei Einsatztemperaturen bis max. 850°C für einen längeren Einsatz geeignet sind, sind nämlich auch zum Einsatz bei Einsatztemperaturen von 650°C geeignet. Damit ist der Gegenstand des Schutzbegehrens nicht klar definiert.

2.2 Die Ansprüche 11, 12 und 26-30, die auf ein Bauteil gerichtet sind, werden durch die geeignete Verwendung des Bauteils in z.B. einer Dampfturbine definiert. Diese Ansprüche hätten sich entweder auf ein Erzeugnis, in dem das Bauteil verwendet wird, (z.B. eine Dampfturbine) oder auf eine Tätigkeit (z.B. ein Verfahren oder eine Anwendung) beziehen sollen. Siehe auch Richtlinien 5.37 PCT.

In diesem Bericht werden diese Ansprüche als Erzeugnisse interpretiert.

3. Ungeachtet der oben erwähnten fehlenden Klarheit beruht der Gegenstand des Anspruchs 1 im übrigen nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) PCT, so dass die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT nicht erfüllt sind.

3.1 Die folgende funktionelle Angabe ermöglicht es einem Fachmann nicht,

festzustellen, welche technischen Merkmale notwendig sind, um die genannte Funktion durchzuführen: "zum Einsatz bei ... längeren Einsatz".

3.2 Das Dokument D1 offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument):

Ein Bauteil mit einer keramischen Wärmedämmschicht (Anspruch 2) und mit einer Erosionsschutzschicht (22) auf der Wärmedämmschicht (32), wobei die Wärmedämmschicht eine Porosität aufweist (Absatz [0021]).

3.3 Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher, insofern es festzustellen ist, vom aus D1 bekannten Bauteil nur dadurch, dass eine metallische Erosionsschutzschicht vorgesehen ist.

3.4 Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, eine Alternative für die in D1 angewendete Erosionsschutzschicht zu finden.

3.5 Metallische Erosionsschutzschichten sind jedoch aus dem Stand der Technik bekannt, siehe z.B. D2 (Spalte 2, Z. 16-21), D3 (Tabelle auf Seite 2) und D4 (Seite 7, l.14-27). Eine metallische Schicht ist damit nur eine von mehreren naheliegenden Möglichkeiten, aus denen der Fachmann ohne erfinderisches Zutun den Umständen entsprechend auswählen würde, um die gestellte Aufgabe zu lösen.

3.6 Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht daher nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

4. Die abhängigen Ansprüche 2-30 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in bezug auf erfinderische Tätigkeit erfüllen, da diese zusätzlichen Merkmale schon aus dem Stand der Technik bekannt sind (siehe die im Recherchenbericht angegebenen Dokumenten und die entsprechenden Textstellen) oder da diese Merkmale im Rahmen dessen liegen, was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen anzuwenden pflegt.

Es wird bemerkt, dass die in Anspruch 16 und 19 beschriebenen Ausführungsbeispiele nicht unter den vorliegenden Hauptanspruch 1 fallen (z.B. Chromkarbid und Wolframkarbid sind nicht metallisch).

Diese Ansprüche hätten als unabhängige Ansprüche definiert werden sollen; oder der Hauptanspruch 1 hätte anders definiert werden sollen.

Die zusätzlichen Merkmale der Ansprüche 16 und 19 sind zudem aus D5 bekannt und beruhen damit auf jedem Fall nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

5. Die Erfindung ist auf dem Gebiet der Dampfturbinen industriell anwendbar (Art. 33(4) PCT).

## Patentansprüche

1. Bauteil (1, 31, 334, 335, 342, 354, 357, 366)  
insbesondere für eine Dampfturbine (300, 303),  
5 mit einer keramischen Wärmedämmschicht (7) und  
mit einer metallischen Erosionsschutzschicht (13) auf der  
Wärmedämmschicht (7),  
zum Einsatz bei Einsatztemperaturen bis max. 850°C,  
insbesondere bis max. 650°C für einen längeren Einsatz,  
10 wobei die Erosionsschutzschicht (13) eine geringere  
Porosität als die Wärmedämmschicht (7) aufweist.
2. Bauteil nach Anspruch 1,  
15 dadurch gekennzeichnet, dass
- das Bauteil (1) ein Gehäuseteil (31, 334, 335, 366) einer  
Gas- oder Dampfturbine (300, 303) ist.
- 20
3. Bauteil nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass
- das Gehäuseteil ein Turbinengehäuse (366) ist.
- 25
4. Bauteil nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass
- 30 das Gehäuseteil ein Ventilgehäuse (31) ist.
5. Bauteil nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass
- 35 das Gehäuseteil ein Gehäuseteil (334, 335) eines Dampf-  
strömbereichs (333) ist.

6. Bauteil nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass

5

das Bauteil (1) eine Turbinenschaufel (342, 354, 357) ist.

7. Bauteil nach Anspruch 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass

10

dass das Bauteil (1) aus einem Substrat (4) besteht,  
auf dem (4) die Wärmedämmschicht (7) vorhanden ist, und  
das Substrat (4) aus einer nickel-, kobalt- oder insbeson-  
dere eisenbasierten Legierung gebildet ist.

15

8. Bauteil nach Anspruch 1 oder 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass

20

die Wärmedämmschicht (7) zumindest teilweise,  
insbesondere ganz aus Zirkonoxid ( $ZrO_2$ ) besteht.

9. Bauteil nach Anspruch 1, 7 oder 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass

25

die Wärmedämmschicht (7) zumindest teilweise,  
insbesondere ganz aus Titanoxid ( $TiO_2$ ) besteht.

30

35



10. Bauteil nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass

5 unterhalb der Wärmedämmschicht (7) eine Zwischenschutz-  
schicht (10),  
insbesondere eine MCrAlX-Schicht,  
angeordnet ist,  
wobei M für zumindest ein Element der Gruppe Nickel, Ko-  
balt und insbesondere Eisen steht  
10 sowie X Yttrium und/oder Silizium und/oder zumindest ein  
Element der Seltenen Erden ist.

11. Bauteil nach Anspruch 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass

15 das Bauteil (1) angelegt ist auf eine Temperaturdifferenz  
im Betrieb,  
insbesondere eine Temperaturdifferenz von mindestens  
20 200°C,  
gegeben durch eine höhere Temperatur auf der einen Seite  
(336) des Bauteils (1) und eine niedrigere Temperatur auf  
der anderen Seite (337) des Bauteils (1, 334),  
wobei die Wärmedämmschicht (7) auf der Seite (336) des  
25 Bauteils (1, 334) aufgebracht ist,  
die der höheren Temperatur ausgesetzt ist,  
um das Verformungsverhalten des Bauteils (1) aufgrund des  
Temperaturunterschiedes zu vergleichmäßigen.

30 12. Bauteil nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet, dass

35 die höhere Temperatur mindestens 400°C,  
insbesondere bis zu 800°C beträgt.

13. Bauteil nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass

die Zwischenschuttschicht (10) aus  
11,5 wt% bis 20 wt% Chrom,  
0,3 wt% bis 1,5 wt% Silizium,  
0 wt% bis 1 wt% Aluminium,  
0 bis 4 wt% Yttrium, sowie  
Rest Eisen besteht.

14. Bauteil nach Anspruch 13,  
dadurch gekennzeichnet, dass

die Zwischenschuttschicht (10) aus  
12,5 wt% bis 14 wt% Chrom,  
0,5 wt% bis 1,0 wt% Silizium,  
0,1 wt% bis 0,5 wt% Aluminium,  
0 bis 4 wt% Yttrium, sowie  
Rest Eisen besteht.

15. Bauteil nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass

die Erosionsschutzschicht (13) eine eisen-, nickel-,  
chrom- oder kobaltbasierte Legierung,  
insbesondere NiCr80/20, ist.

16. Bauteil nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass

die Erosionsschutzschicht (13) zumindest teilweise aus  
Chromkarbid besteht.

17. Bauteil nach Anspruch 1 oder 15,  
dadurch gekennzeichnet, dass

5 die Erosionsschutzschicht (13) aus Nickel-Chrom mit Beimengungen von Silizium (Si) und Bor (B) (NiCrSiB) besteht.

18. Bauteil nach Anspruch 1 oder 15,  
dadurch gekennzeichnet, dass

10 die Erosionsschutzschicht (13) aus Nickel-Aluminium besteht.

15 19. Bauteil nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass

20 die Erosionsschutzschicht (13) ausgewählt wird aus der Gruppe oder einem Gemisch aus der Gruppe Wolframkarbid, Chromkarbid und Nickel (WC-CrC-Ni) und/oder Chromkarbid mit der Beimischung von Nickel ( $\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-Ni}$ ) und/oder einer Mischung aus Chromkarbid und Nickelchrom ( $\text{Cr}_3\text{C}_2\text{-NiCr}$ ).  
25

20. Bauteil nach Anspruch 1, 8, 9 oder 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass

30 die Wärmedämmschicht (7) zumindest teilweise porös ist.

21. Bauteil nach Anspruch 1 oder 20,  
35 dadurch gekennzeichnet, dass

die Wärmedämmschicht (7) einen Gradienten in der Porosität aufweist.

22. Bauteil nach Anspruch 21,  
dadurch gekennzeichnet, dass

5

die Porosität der Wärmedämmschicht (7) an einer äußeren  
Fläche am größten ist.

10 23. Bauteil nach Anspruch 21,  
dadurch gekennzeichnet, dass

die Porosität der Wärmedämmschicht (7) im äußeren Bereich  
der Wärmedämmschicht (7) am kleinsten ist.

15

24. Bauteil nach Anspruch 1 oder 11,  
dadurch gekennzeichnet, dass

20 die Dicke der Wärmedämmschicht (7) auf dem Bauteil (1) lo-  
kal (335, 366) unterschiedlich ist.

25 25. Bauteil nach Anspruch 1, 8, 9 oder 11,  
dadurch gekennzeichnet, dass

verschiedene Materialien für die Wärmedämmschicht (7) an  
verschiedenen Stellen (335, 366) des Bauteils (1, 335,  
366) verwendet werden.

30

26. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass

35 die Wärmedämmschicht (7) im Einströmbereich (333) und im  
Beschaufelungsbereich (366) einer Dampfturbine (300, 303)  
aufgebracht ist.

27. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass

5

die Wärmedämmschicht (7) nur im Einströmbereich (333)  
einer Dampfturbine (300, 303) aufgebracht ist.

10 28. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass

die Wärmedämmschicht (7) nur im Beschaufelungsbereich  
(366) einer Dampfturbine (300, 303) aufgebracht ist.

15

29. Bauteil nach Anspruch 1 oder 27,  
dadurch gekennzeichnet, dass

20 die Dicke der Wärmedämmschicht (7) im Einströmbereich  
(333) dicker ist als im Beschaufelungsbereich (366).

30. Bauteil nach Anspruch 1,  
25 dadurch gekennzeichnet, dass

die Wärmedämmschicht (7) mit Erosionsschutzschicht (13)  
bei wieder aufgearbeiteten Bauteilen (1) aufgebracht ist.

30